

Docket No. 214936US0

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

INVENTOR(S) Kazuhiko TOMARU, et al.

SERIAL NO: New Application

FILING DATE: Herewith

FOR: HEAT-SOFTENING HEAT-RADIATION SHEET

jc821 U.S. PTO
09/973924
10/11/01

FEE TRANSMITTAL

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE	CALCULATIONS
TOTAL CLAIMS	10 - 20 =	0	× \$18 =	\$0.00
INDEPENDENT CLAIMS	1 - 3 =	0	× \$84 =	\$0.00
<input type="checkbox"/> MULTIPLE DEPENDENT CLAIMS (If applicable)			+ \$280 =	\$0.00
<input type="checkbox"/> LATE FILING OF DECLARATION			+ \$130 =	\$0.00
BASIC FEE				\$740.00
TOTAL OF ABOVE CALCULATIONS				\$740.00
<input type="checkbox"/> REDUCTION BY 50% FOR FILING BY SMALL ENTITY				\$0.00
<input type="checkbox"/> FILING IN NON-ENGLISH LANGUAGE			+ \$130 =	\$0.00
<input type="checkbox"/> RECORDATION OF ASSIGNMENT			+ \$40 =	\$0.00
TOTAL				\$740.00

- ☐ Please charge Deposit Account No. 15-0030 in the amount of _____ A duplicate copy of this sheet is enclosed.
- ☒ A check in the amount of **\$740.00** to cover the filing fee is enclosed.
- ☒ The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required for the papers being filed herewith and for which no check is enclosed herewith, or credit any overpayment to Deposit Account No. 15-0030. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Date: 10/11/01

Norman F. Oblon
Norman F. Oblon
Registration No. 24,618



22850

Tel (703) 413-3000
Fax (703) 413-2220
(OSMMN 10.00)

Obblon, Spivak, McClelland,
Maier & Neustadt, P.C.

【書類名】 特許願

【整理番号】 P011260-0

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C01B 21/64

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県碓氷郡松井田町大字人見 1 番地 1 0 信越化学工業株式会社 シリコン電子材料技術研究所内

 【氏名】 都丸 一彦

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県碓氷郡松井田町大字人見 1 番地 1 0 信越化学工業株式会社 シリコン電子材料技術研究所内

 【氏名】 米山 勉

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県碓氷郡松井田町大字人見 1 番地 1 0 信越化学工業株式会社 シリコン電子材料技術研究所内

 【氏名】 半田 隆一

【特許出願人】

 【識別番号】 000002060

 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 6 番 1 号

 【氏名又は名称】 信越化学工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100084308

 【住所又は居所】 東京都千代田区神田小川町 3 - 6 日本分譲住宅会館ビル 岩見谷国際特許事務所

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩見谷 周志

 【電話番号】 03-3219-6741

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 043579

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102447

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱軟化性放熱シート

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリオレフィンと熱伝導性充填剤とを含有してなり、軟化点が40℃以上であり、熱伝導率が1.0W/mK以上であり、80℃における粘度が $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^5 \text{Pa} \cdot \text{s}$ であり、かつ25℃における可塑性が100～700の範囲であるポリオレフィン系熱伝導性組成物からなる熱軟化性放熱シート。

【請求項 2】

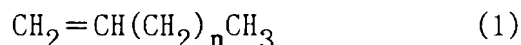
ポリオレフィンが少なくとも α -オレフィン重合体を含有する軟化点40～120℃のポリオレフィンであることを特徴とする請求項 1 記載の熱軟化性放熱シート。

【請求項 3】

前記ポリオレフィンが α -オレフィン重合体、エチレン・ α -オレフィン共重合体及びエチレン・ α -オレフィン・非共役ポリエンランダム共重合体を含有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の熱軟化性放熱シート。

【請求項 4】

前記ポリオレフィンを構成する α -オレフィンが、一般式(1)：

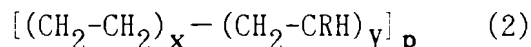


(ここで、nは16～50の整数である。)

で表されることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項記載の熱軟化性放熱シート。

【請求項 5】

前記エチレン・ α -オレフィン共重合体が、一般式(2)：



(ここで、Rは $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ で表されるアルキル基であり、X,Y,P及びnは正の整数である。)

で表され、25℃の粘度が200～1000000cStの範囲であることを特徴とする請求項 3 記載の熱軟化性放熱シート。

【請求項 6】

前記エチレン・ α -オレフィン・非共役ポリエンランダム共重合体が100℃におけるムーニー粘度(JIS K 6395)が5～50の範囲であることを特徴とする請求項3記載の熱軟化性放熱シート。

【請求項 7】

前記 α -オレフィン重合体が、異なる炭素原子数を有する2種以上の α -オレフィンに由来することを特徴とする請求項2～4のいずれか1項記載の熱軟化性放熱シート。

【請求項 8】

前記エチレン・ α -オレフィン共重合体が、25℃における粘度の異なる2種以上のエチレン・ α -オレフィン共重合体の混合物であることを特徴とする請求項3又は5記載の熱軟化性放熱シート。

【請求項 9】

前記エチレン・ α -オレフィン・非共役ポリエンランダム共重合体が、エチレン含有量の異なる2種以上のエチレン・ α -オレフィン・非共役ポリエンランダム共重合体の混合物であることを特徴とする請求項3又は6記載の熱軟化性放熱シート。

【請求項 10】

前記熱伝導性充填剤が、金属、無機酸化物及び無機窒化物から選ばれることを特徴とする請求項1～9記載のいずれか1項に記載の熱軟化性放熱シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、発熱性電子部品の冷却に使用される放熱シートに関し、特には電子部品の温度上昇にともない、可逆的にその性状が固体からペースト状あるいは液体状に変化する熱軟化性放熱シートに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、パーソナルコンピューター、デジタルビデオディスク、携帯電話などの

電子機器に使用されるCPUやドライバICやメモリーなどのLSIは集積度の向上と動作の高速化に伴い消費電力が増大すると共にその発熱量も増大し、電子機器の誤動作や電子部品の損傷の一因となっているため、その放熱対策が大きな問題となっている。

【 0 0 0 3 】

従来、電子機器等においては、その使用中に電子部品の温度上昇を抑えるために、黄銅等、熱伝導率の高い金属板を用いたヒートシンクが使用されている。このヒートシンクは、その電子部品が発生する熱を伝導し、その熱を外気との温度差によって表面から放出する。

【 0 0 0 4 】

電子部品から発生する熱をヒートシンクに効率良く伝えるために、ヒートシンクを電子部品に密着させる必要があるが、各電子部品の高さの違いや組み付け加工による公差があるため、柔軟性を有する熱伝導性シートや、熱伝導性グリースを電子部品とヒートシンクとの間に介装させ、この熱伝導性シートまたは熱伝導性グリースを介して電子部品からヒートシンクへの熱伝導を実現している。上記熱伝導性シートとしては、熱伝導性シリコーンゴム等で形成された熱伝導用シート(熱伝導性シリコーンゴムシート)が用いられ、熱伝導性グリースとしては熱伝導性シリコーングリースが使用されている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来から使用されている熱伝導性シリコーンゴムシートでは電子部品との界面に接触熱抵抗が存在するために、熱伝導性能には限界がある。このことは発熱量が大きな高周波駆動のCPUの冷却には大きな問題であり、界面接触熱抵抗の低減が望まれている。

【 0 0 0 6 】

一方、熱伝導性シリコーングリースはその性状が液体に近いために界面接触熱抵抗は殆ど無視できるレベルにあり、熱伝導性能は良いが、ディスペンサなどの専用の装置が必要になることと、回収する場合に作業性が悪いという問題がある。

【 0 0 0 7 】

本発明者らは上記問題を鋭意検討し、本発明の目的は、常温では固体シート状で、電子部品やヒートシンクへの装着、脱着が容易で、電子部品の動作時に発生する熱により軟化して界面接触熱抵抗が無視出来るレベルとなる、放熱性能に優れた放熱シートを提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

すなわち、本発明によれば、ポリオレフィンと熱伝導性充填剤とを含有してなり、軟化点が40℃以上であり、熱伝導率が1.0W/mK以上であり、80℃における粘度が $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^5 \text{Pa} \cdot \text{s}$ であり、かつ25℃における可塑性が100～700の範囲であるポリオレフィン系熱伝導性組成物からなる熱軟化性放熱シートが提供される。

【 0 0 0 9 】

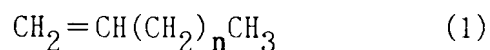
【発明の実施の形態】

〔ポリオレフィン〕

本発明に用いられるポリオレフィンとしては、上記組成物とした場合の軟化点が40℃以上となるものであれば特に制限されないが、軟化点の上限は120℃以下、特に100℃以下であることが好ましい。具体的には軟化点40℃以上の α -オレフィン系重合体を含有するポリオレフィンが例示される。これらは1種又は2種以上の混合物であってもよい。中でも、 α -オレフィン重合体、エチレン・ α -オレフィン共重合体及びエチレン・ α -オレフィン・非共役ポリエンランダム共重合体を含有するものが好ましい。

【 0 0 1 0 】

ポリオレフィン中において α -オレフィンは熱軟化性放熱シートの熱軟化成分としての役割を果たすものであり、一般式(1)：



で表される。ここでnは室温では固体状またはワックス状で融点が40℃～100℃の範囲となるn=16～50である。nが16未満では、 α -オレフィン重合体は室温で液体状であるため放熱シートからブリードしてしまう問題があり、50を越えると

電子部品の動作温度(100℃)以下で溶融せず放熱シートの熱軟化性が悪くなる。

【 0 0 1 1 】

α-オレフィンとして、異なる炭素原子数をもつ2種以上のα-オレフィンの混合物を使用すると、単一種類のα-オレフィンを使用した場合に比較して、溶融温度に幅を持たせることができるので(軟化温度に幅を持たせることができるので)、急激な温度変化に対しても緩やかに硬化または軟化するために安定した放熱性が得られる。上記α-オレフィン重合体としては一例としてダイヤレン(三菱化学(株)製、商品名)が挙げられる。

【 0 0 1 2 】

また、エチレン・α-オレフィン共重合体は熱軟化性放熱シートのマトリックス層としての役割を果たすものであり、シートに柔軟性とタック性を付与するものであり、下記の一般式(2)で表される。



ここで、Rは $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ で表されるアルキル基であり、X,Y,p及びnは整数であり、好ましくは、Xは1~100の、Yは5~100の、pは5~500の、そしてnは1~10の整数である。

【 0 0 1 3 】

エチレン・α-オレフィン共重合体は室温で液状のものが好ましく、25℃での粘度が200~1000000cStの範囲のものが好ましい。200cSt未満では放熱シートのグリーン強度が不足するので取り扱い性が悪くなり、1000000cStを越えると放熱シートのシート加工性が悪くなることがある。より好ましくは300~300000cStとされる。また、単一の粘度のポリマーを使用してもよいが、粘度の異なる2種以上のポリマーを混合して使用すると柔軟性とタック性のバランスに優れた放熱シートが得られるので有利である。

【 0 0 1 4 】

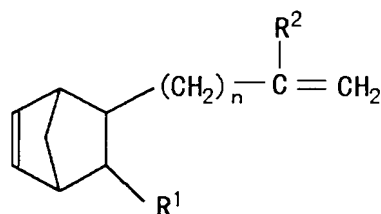
上記エチレン・α-オレフィン共重合体の一例としてルーカント(三井化学(株)製、商品名)が挙げられる。

また、エチレン・α-オレフィン・非共役ポリエーテル共重合体は、熱軟化性放熱ソートのマトリックス層としての役割を果たすものであり、シートの強

度を保持するものである。該共重合体は非共役ポリエンが下記一般式(3)又は(4)で示される少なくとも1種の末端ビニル基含有ノルボルネン化合物よりなるエチレン・ α -オレフィン・非共役ポリエンランダム共重合体ゴムである。

【0015】

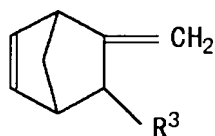
【化1】



(式中、 n は0~10の整数であり、 R^1 は水素原子又は炭素原子数1~10のアルキル基であり、 R^2 は水素原子又は炭素原子数1~5のアルキル基である。)

【0016】

【化2】



(式中、 R^3 は水素原子又は炭素原子数1~10のアルキル基である。)

これらの中でも、5-ビニルノルボルネン及び5-メチレンノルボルネンが好ましい。

【0017】

エチレン・ α -オレフィン・非共役ポリエンランダム共重合体は室温では固体であるが、100℃ではムーニー粘度(JIS K 6395)が5~50の範囲となり流動性を示す。該ムーニー粘度が5未満では放熱シートのグリーン強度が不足し取り扱い性が悪くなり、50を越えてもグリーン強度は向上せず、シート加工性が悪くなると同時にシートの柔軟性が低下する。より好ましくは5~25の範囲とされる。さらに、エチレン含有量はポリマー中の結晶化度を決定する主要素となり、ポリマーのグリーン強度に影響を与えるが、エチレン含有量が63%未満ではグリーン強度

は弱く、63%を越えると急激にグリーン強度が高まる。本発明ではエチレン含有量の単一なポリマーを使用してもよいが、より好ましくはエチレン含有量の異なる2種以上のポリマーを使用するとシートの加工性と柔軟性のバランスを取ることが可能となり有利である。

上記エチレン・ α -オレフィン・非共役ポリエンランダム共重合体の例として、三井EPT(三井化学(株)製、商品名)が挙げられる。

これらの配合割合は軟化点が40℃以上、80℃における粘度が $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 、25℃における可塑性が100～700となる範囲で選択すればよい。

【0018】

また、本発明のポリオレフィン系熱伝導性組成物は40℃以上で軟化するが、1回だけ軟化させ、後に硬化してよい場合はオルガノハイドロジェンポリシロキサンと白金系触媒を添加した系、または有機過酸化物を添加した系では、電子部品から加わる熱により軟化溶融した後にエチレン・ α -オレフィン・非共役ポリエンランダム共重合体を架橋することができる。

【0019】

〔熱伝導性充填剤〕

熱伝導性充填剤としては、例えば鉄、アルミニウム、ニッケル、銀、金などの金属の粉末または、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、酸化鉄、酸化マグネシウムなどの無機酸化物の粉末または窒化アルミニウム、窒化硼素などの無機窒化物の粉末などの1種又は2種以上が使用される。配合量は熱伝導性充填剤の種類によって異なるが、熱伝導率が少なくとも 1.0 W/mK となる量配合する必要がある。

【0020】

〔その他の任意成分〕

さらに、任意成分として、必要に応じて、通常合成ゴムに配合される添加剤または充填剤を用いることができる。

具体的には、離型剤としてシリコンオイル、フッ素変性シリコン界面活性剤、着色剤としてカーボンブラック、二酸化チタン、難燃性付与剤としてハロゲン化合物、加工性向上剤としてカーボンファンクショナルシランなどを添加して

もよい。

【 0 0 2 1 】

〔物性〕

本発明のポリオレフィン系熱伝導性組成物は熱伝導率が $1.0\text{W}/\text{mK}$ 以上、好ましくは $2.0\sim 20.0\text{W}/\text{mK}$ であり、 80°C における粘度が $1\times 10^2\sim 1\times 10^5\text{Pa}\cdot\text{s}$ 、好ましくは $5\times 10^2\sim 5\times 10^4\text{Pa}\cdot\text{s}$ であり、かつ 25°C における可塑性（JIS K 6200）が $100\sim 700$ 、好ましくは $200\sim 600$ の範囲であることが必要である。

熱伝導率が $1.0\text{W}/\text{mK}$ 未満では電子部品とヒートシンクの間の熱伝導性が低く、十分な放熱性能が得られない。

【 0 0 2 2 】

また、 80°C における粘度が $1\times 10^2\text{Pa}\cdot\text{s}$ 未満では、本発明のシートが溶融し電子部品とヒートシンクの間からの流出が起こり易く、 $1\times 10^5\text{Pa}\cdot\text{s}$ を越えると接触熱抵抗が大きくなり電子部品とヒートシンクの間の熱伝導性が低くなり十分な放熱性能が得られない。

さらに、 25°C における可塑性が 100 未満では電子部品への装着取り扱い性が悪く、 700 を越えるとシート加工性および電子部品への装着取り扱い性が悪くなる。

【 0 0 2 3 】

上記のポリオレフィン系熱伝導性組成物は、上記した成分を2本ロールミル、バンバリーミキサー、ドウミキサー（ニーダー）、ゲートミキサー、プラネタリーミキサーなどのゴム練機を用いて均一に混合することにより得ることができる。

【 0 0 2 4 】

本発明の熱軟化性シートは、こうして得られたポリオレフィン系熱伝導性組成物を、例えば、押し出し成型、カレンダー成型、ロール成型、プレス成型によりシート状に成型することにより得ることができる。

【 0 0 2 5 】

【実施例】

〔原料説明〕

以下の実施例では次の材料を使用した。

i) エチレン・ α -オレフィン・非共役ポリエンランダム共重合体としては、三井化学(株)製の表1に示す商品名のもの。

【 0 0 2 6 】

【表1】

物性	EPT- PX055	EPT-4010	EPT-4021	EPT- X3012P	EPT-8075E
ムーニー粘度 (100℃)	8	8	24	15	100
エチレン含有量%	58	65	67	70	65

【 0 0 2 7 】

2) エチレン・ α -オレフィン共重合体：ルーカントHC40(350cSt)、HC3000X(2500cSt)、HC10(140cSt)。三井化学(株)製商品名であり、括弧内数値は25℃の粘度を示す。

3) α -オレフィン重合体：ダイヤレン30(30~40)、ダイヤレン208(17~25)、ダイヤレン18(15)。三菱化学(株)製商品名である。但し、括弧内数値は一般式(1)のnの値を示す。

4) 銀粉：Ag-E-100（福田金属箔粉工業(株)製商品名）。

5) アルミナ粉：AS30（昭和電工(株)製商品名）。

6) シリカ粉：クリスタライトVXS（タツモリ製商品名）。

7) 窒化硼素粉：KBN-(h)-10（信越化学工業(株)製商品名）。

8) カーボンファンクショナルシラン：KBM3103（信越化学工業(株)製商品名）。

【 0 0 2 8 】

ー実施例1～11及び比較例1ー

各例において、表2～4に示す配合処方 of 原材料をプラネタリーミキサーに投入し、100℃で2時間攪拌混合した。次に室温で2本ロールミルにより脱気混合し、得られコンパウンドを押し出し機で幅100mm、厚さ0.5mmで押し出し成型し、シート状に加工した。得られた熱軟化性シートを所定の形状に打ち抜き成型した。

下 to 示す方法で可塑性、熱伝導率、熱抵抗、粘度及び軟化点を測定した。また、シート加工性、柔軟性、タック性、取り扱い性を下記に示す方法により測定し

：◎(優)、○(良)、△(やや良)、×(不良)の基準で評価した。

【 0 0 2 9 】

〔測定法〕

- 1) 可塑性測定方法：JIS-K-6249の可塑性試験により測定。
- 2) 熱伝導率測定方法：熱伝導率測定器QTM-500(京都電機製商品名)で測定。
- 3) 熱抵抗測定方法：トランジスタT0-3型形状に打ち抜いた厚み0.5mmのサンプルを、トランジスタ2SD923(富士電機製商品名)とヒートシンクFBA-150-PS(株式会社オーエス製商品名)の間に挟んで圧縮加重300gf/cm²で荷重する。ヒートシンクは恒温水槽の中に入れ60℃で保温する。

次にトランジスタに10V, 3Aの電力を供給し、5分後のトランジスタ(温度 T_1)とヒートシンク(温度 T_2)に埋め込んでいる熱電対の温度を測定し次式からサンプルの熱抵抗 R_s (℃/W)を算出する。 $R_s = (T_1 - T_2) / 30$

- 4) 粘度測定方法：ARES粘弾性システム(レオメトリック サイエнтиフィック社製)で測定。
- 5) 軟化点測定方法：JIS-K7206のビカット軟化温度試験方法にて測定。

【 0 0 3 0 】

〔評価方法〕

- ・シート加工性：押し出し成形性を評価した
- ・柔軟性：シートを90°に曲げた場合の亀裂の発生状態により評価した。
- ・タック性：図1に示す形状、寸法を有する、ヒートシンク1の底部表面を覆うように放熱シート2を配置し、放熱シート2が下側になるようにして5分間空中に放置した。放熱シートの剥離脱落の有無により評価した。なお、図1では放熱シートの厚さが誇張して描かれている。
- ・取り扱い性：ヒートシンクへの装着性を手作業により装着を行い評価した。

以上の測定、評価の結果を表2～4に示す。

【 0 0 3 1 】

－比較例2～5－

比較のために市販されているシリコンゴム放熱シート(厚み0.5mm、比較例2～4)およびグリース(比較例5)の熱抵抗および取り扱い性を実施例と同様にし

て測定、評価した。結果を表5に示す。

【 0 0 3 2 】

【表 2】

(配合量は重量部)

原料	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
EPT-PX055	20	0	0	0
EPT-4010	0	20	0	0
EPT-4021	0	0	20	0
EPT-X3012P	0	0	0	20
ル-カント HC3000X	30	30	30	30
ダイヤモンド 30	20	20	20	20
ダイヤモンド 208	30	30	30	30
KBM3103	3	6	2	4
Ag-E-100	800	0	0	0
AS30	0	1200	0	0
クリスタイト VXS	0	0	350	0
KBN(h)-10	0	0	0	200
物 性				
可塑性 / 25℃	340	450	290	500
熱伝導率 (W / m K)	2.0	3.0	1.0	2.7
熱抵抗 / 60℃ (℃ / W)	0.07	0.05	0.12	0.06
粘度 / 80℃ (Pa · s)	2×10^4	3×10^3	6×10^3	6×10^3
軟化点 (℃)	40~80	40~80	40~80	40~80
シート加工性	○	○	○	△
柔軟性	△	△	○	○
タック性	△	△	△	△
取り扱い性	○	○	○	○

【 0 0 3 3 】

【表 3】

(配合量は重量部)

原料	実施例 5	実施例 6	実施例 7	比較例 1
EPT-8075E	20	0	0	0
EPT-4021	0	20	20	20
μ-カント HC10	0	30	0	0
μ-カント HC3000X	30	0	30	30
ダイヤレン 18	0	0	0	50
ダイヤレン 30	20	20	0	0
ダイヤレン 208	30	30	50	0
KBM3103	6	6	6	6
AS30	1200	1200	1200	1200
KBM3103	6	6	6	6
可塑度 at25℃	600	430	270	180
熱伝導率 (W/m K)	3.0	3.0	3.0	3.0
熱抵抗 60℃ (℃/W)	0.08	0.04	0.05	0.04
粘度 80℃ (Pa・s)	6×10^3	4×10^3	2×10^3	6×10^3
軟化点 (℃)	40~80	40~80	40	17
シート加工性	△	△	○	△
柔軟性	△	○	○	△
タック性	△	△	△	△
取り扱い性	△	△	△	×

【 0 0 3 4 】

【表 4】

(配合量は重量部)

原料	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11
EPT-4010	10	10	10	10
EPT-X055	10	10	10	10
ルカント HC40	0	10	5	0
ルカント HC3000X	30	20	25	30
ダイヤレン 30	20	20	20	50
ダイヤレン 208	30	30	30	0
KBM3103	6	6	6	6
AS30	1200	1200	1200	1200
可塑性 at25℃	340	300	310	450
熱伝導率 (W/m K)	3.0	3.0	3.0	3.0
熱抵抗 / 60℃ (℃/W)	0.05	0.02	0.02	0.05
粘度 / 80℃ (Pa · s)	2×10^4	1.5×10^3	1.8×10^3	7×10^3
軟化点 (℃)	40~80	40~80	40~80	80
シート加工性	○	◎	◎	△
柔軟性	○	○	◎	○
タック性	○	○	◎	△
取り扱い性	○	○	◎	△

【 0 0 3 5 】

【表 5】

	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
熱伝導率 W / m K	2.0	3.0	4.0	2.7
熱抵抗 ℃ / W	0.58	0.47	0.27	0.52
取り扱い性	△	△	○	×

【 0 0 3 6 】

取り扱い性は○(良)、△(やや良)、×(不良)

実施例、比較例の結果より本発明の実施例の熱軟化性放熱シートは熱伝導率が同等であるシリコンゴム放熱シートと比較して、接触熱抵抗が無視出来るレベ

ルまで低下することで熱抵抗が小さくなることから優れた放熱性能を持つことが証明され、かつ電子部品の放熱に効果があることがわかった。

【図面の簡単な説明】

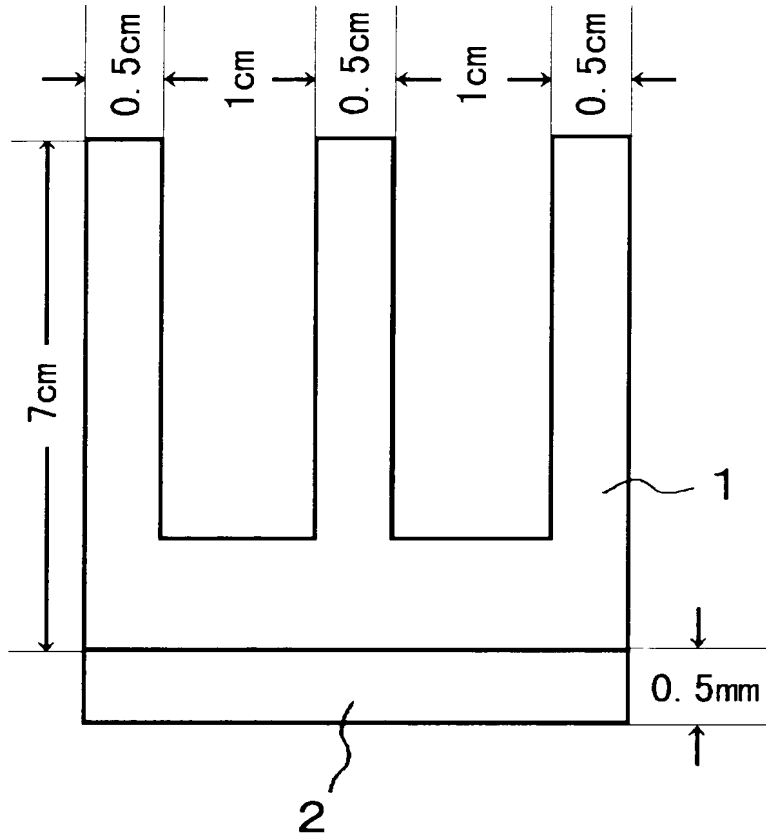
【図 1】

タック性を測定するためにヒートシンクに本発明の熱放熱シートを貼り付けた状態を示す立面図である。

【書類名】

図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 常温では固体のシート状で、電子部品やヒートシンクへの装着、脱着が容易であり、電子部品の動作時に発生する熱により軟化して界面接触熱抵抗が無視出来るレベルとなる、放熱性能に優れた放熱シートを提供する。

【解決手段】 ポリオレフィンと熱伝導性充填剤とを含有してなり、軟化点が40℃以上であり、熱伝導率が1.0W/mK以上であり、80℃における粘度が $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^5 \text{Pa} \cdot \text{s}$ であり、かつ25℃における可塑性が100～700の範囲であるポリオレフィン系熱伝導性組成物からなる熱軟化性放熱シート。

【選択図】 なし。

特 2 0 0 0 - 3 1 2 4 8 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 3 1 2 4 8 1
受付番号	5 0 0 0 1 3 2 2 7 0 7
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 2 年 1 0 月 1 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 12 年 10 月 12 日
-------	-------------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 0 6 0]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 2 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区大手町二丁目 6 番 1 号
氏 名	信越化学工業株式会社



Creation date: 10-08-2003
Indexing Officer: BENGEDA - BERHANU ENGEDA
Team: OIPEBackFileIndexing
Dossier: 09973924

Legal Date: 12-30-2002

No.	Dccode	Number of pages
1	C.AD	1

Total number of pages: 1

Remarks:

Order of re-scan issued on